

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC971 U.S. PTO
09/882025
06/18/01

Applicant(s): KUNO, Tetsuya et al.

Application No.:

Group:

Filed: June 18, 2001

Examiner:

For: IMAGE PICKUP APPARATUS

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

June 18, 2001
1190-0501P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2001-050021	02/26/01

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:  #35,094

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/cqc

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

KUNO et al
1190-0501P
June 18, 2001
1071

JC971 U.S. PTO
09/882025



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月26日

願 番 号
Application Number:

特願2001-050021

願 人
Applicant(s):

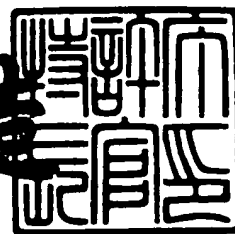
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3019195

【書類名】 特許願

【整理番号】 530063JP01

【提出日】 平成13年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14
H04N 5/535

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 久野 徹也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 杉浦 博明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 三宅 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向する第 1 の表面と第 2 の表面を有するとともに前記第 1 の表面内の一部に撮像面を有する撮像素子と、被写体からの光像を前記撮像素子の撮像面で結像させるための光学系と、前記光学系と前記撮像素子とに係合する支持手段とを有し、前記支持手段は前記光学系が当接する第 1 の当接部と前記撮像素子が当接する第 2 の当接部とを有し、前記光学系は前記第 1 の当接部に直接当接するように固定され、前記撮像素子は、前記第 1 の表面が前記第 2 の当接部に直接当接するように固定されることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記撮像装置は光学系保持部材を更に含み、前記光学系が前記光学系保持部材と前記支持手段との間に挟持されて固定されるように、前記光学系保持部材が前記光学系と前記支持手段とに係合することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記撮像装置は前記撮像素子に電氣的に接続される基板を更に含み、前記基板は前記撮像面が露出する開口部を有するとともに前記支持手段に固定されることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記撮像面を除く前記第 1 の表面が前記第 2 の当接部に当接する請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記第 2 の当接部は凸部であり、前記凸部が前記開口部を通して、前記撮像面を除く前記撮像素子の前記第 1 の表面に当接することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記撮像装置は撮像素子保持手段を更に含み、前記撮像素子が前記撮像素子保持手段と前記支持手段との間に挟持されるように、前記撮像保持手段が前記第 2 の表面と前記支持手段とに係合することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記支持手段と前記基板及び前記撮像素子保持手段は接着材により互いに固定され、前記接着材が、前記第 2 の当接部と前記第 2 の当接部に当接する前記第 1 の面とを除く部分に塗布されることを特徴とする請求項 3 に記

載の撮像装置。

【請求項 8】 前記接着材が紫外線硬化型の接着材であることを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学系の合焦調整機構を必要としない撮像装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 7 は従来の小型撮像装置の構成を示す。図 7 において、20 はレンズ、21 は前記レンズ 20 を保持するレンズバレル、21 a はネジ部、22 は後絞り手段、23 はレンズバレルを保持するレンズホルダ、23 a はネジ部、24 は赤外線カットフィルタ、25 は撮像素子、25 a は撮像素子 25 における有効画素領域、25 b はボンディングワイヤ、25 c はリード、26 は基板である。

【0003】

このような従来の撮像装置を組み立てる際に生じる合焦性能のばらつきについて以下に述べる。どのくらい正確に焦点が合うかは、図 7 の Z 方向におけるレンズ 20 と撮像素子 25 との間の距離の誤差により決まる。合焦性能のばらつきの原因には以下のようなものがある。すなわち、レンズ 20 とレンズバレル 21 との間の取り付け誤差、レンズ 20 の寸法のばらつきによるバックフォーカス（像点距離、以後 B f と称する）のばらつき、レンズバレル 21 の寸法のばらつき、赤外線カットフィルタ 24 の厚みのばらつき、レンズホルダ 23 の寸法のばらつき、Z 方向における有効画素領域 25 a の位置のばらつき、撮像素子 25 と基板 26 との取り付け位置のばらつきなどである。

【0004】

図 7 において、ネジ部 21 a とネジ部 23 a を介して、レンズバレル 21 とレンズホルダ 23 とを嵌合させる。レンズバレル 21 をレンズホルダ 23 に対して回転させると、レンズバレル 21 をレンズホルダ 23 に対して Z 方向に移動させることができる。これにより、レンズ 20 と有効画素領域 25 a との間の距離を

調節して、光学系を正確に合焦させることで、上記の種々の寸法誤差による合焦性能のばらつきを吸収する。このような従来技術による撮像装置では部品点数が多い。また、量産時には、レンズバレル 2 1 をレンズホルダに 2 3 に取り付けた後、一台ずつ個別に焦点の調整（以後焦点調整と呼ぶ）をしなければならないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

図 8 は、別の従来技術による撮像装置（特開平 9 - 2 3 2 5 4 8）の一例を示す。この撮像装置では、各構成部材の取り付け精度を上げることで焦点調整の作業をしなくてすむようにしている。図 8 において、3 0 は絞り板、3 0 a は入射孔（絞り孔）、3 1 は赤外線フィルタ、3 2 は支持部材、3 2 a は絞り板用の位置決め部、3 2 b はレンズ用の位置決め部、3 2 c は撮像素子用の位置決め部、3 3 はレンズ、3 5 は撮像素子、3 5 a は有効画素領域、3 5 b はボンディングワイヤ、3 6 はリード、3 7 は接着材である。

【 0 0 0 6 】

また、光学部材の支持部材 3 2 とリード 3 6 とを一体成形で製作する必要がある。支持部材 3 6 はアクリル、PC（ポリカーボネイド）、ABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、合成樹脂などで形成することが多い。また、リード 3 6 は導電性の高い金属で形成する必要がある。しかし、支持部材 3 2 とリード 3 6 のように物理的特性が著しく異なる部材を一体成形することは技術的に難しい。したがって、図 9 に示すように、支持部材をリード 3 6 より下側の部分と上側の部分とを分けて成形することが多い。

【 0 0 0 7 】

各構成部材を正確な位置に取り付けるために、支持部材 3 2 には、各構成部材の取り付け位置を形成している。すなわち、レンズ 3 3 の位置決め部 3 2 b を設けることでレンズ 3 3 の取り付け精度を高め、撮像素子 3 5 の取り付け部 3 2 c を設けることで撮像素子 3 5 の取り付け精度を高めている。また、接着材 3 7 を注入する部分を凹部とすることで、接着材 3 7 によって撮像素子 3 5 が持ち上げられないようにしている。また、各構成部材の取り付け精度を高めるこ

とで、レンズ 3 3 の焦点を調整するための機構をなくすとともに、図 7 に示したレンズバレル 2 1 とレンズホルダ 2 3 とに相当する部分を支持部材 3 2 として一体化し、構成部材数の低減をも図っている。

【 0 0 0 8 】

図 9 は、上記のように構成された撮像装置の合焦性能に影響を及ぼす組立誤差の要因を示す。前述のように、支持部材 3 2 とリード 3 6 のように物理的特性が著しく異なる部材を一体成形することは技術的に難しい。したがって、ここでは、支持部材を、リード 3 6 より下側の部分と上側の部分とに分けて構成した場合について説明する。まず、レンズ 3 3 の曲率半径等の誤差から生じる $B f$ 誤差があり、この誤差を ΔA にて表す。撮像装置の小型化を図る場合、撮像素子 3 5 をセラミックパッケージなどに入れず、半導体のウェハをそのまま用いる。そこで、撮像素子 3 5 のウェハの厚みの誤差を ΔC とし、支持部材 3 2 の寸法の誤差を ΔD とし、撮像素子 3 5 と取り付け部 3 2 c との間の隙間の誤差を ΔE とし、レンズ 3 3 と支持部材 3 2 との接着材の層の厚さを ΔF とする。また、凹部に入る接着材 3 7 の量が少なく、撮像素子 3 5 が取り付け部 3 2 c より浮くことがなければ、誤差 ΔE は、0 とすることができる。支持部材 3 2 の上側部分と下側部分を接着する際に、上側部分と下側部分との接合部には、接着材の層 3 9 の誤差 ΔG を生じる。上記の誤差はすべて合焦性能に影響を及ぼす。焦点調整を必要としない上記構成による撮像装置を実現するためには、いま合焦性能として許容される焦点深度を $\Delta \delta$ とした場合、前記誤差の合計 $\Delta T = \Delta A + \Delta C + \Delta D + \Delta F + \Delta G$ を $\Delta \delta$ より小さくする必要がある。したがって、上記ばらつき ΔA 、 ΔC 、 ΔD 、 ΔF 及び ΔG を正確に管理する必要があり、各部材の寸法管理や組み立てに高い精度を要するという問題があった。

【 0 0 0 9 】

図 1 0 は、特開平 9 - 1 2 1 0 4 1 に開示された他の従来例を示し、これは焦点調整を必要としないように構成されている。4 0 はレンズ、4 1 はレンズ取り付け部材、4 2 は脚、4 3 は位置決め用傾斜面、4 4 は撮像素子、4 5 は紫外線硬化樹脂（以後、UV 硬化樹脂と称す）、4 6 は基板である。本撮像装置では、被写体からの光像を集光するレンズ 4 0 と、レンズ 4 0 を取り付けて支持する部

分（レンズ取付部材 4 1）とを一体化させ、レンズ 4 0 の合焦方向への取付誤差の低減を図っている。また、位置決め用傾斜面 4 3 を用いて、レンズ 4 0 の光軸を撮像素子 4 4 の有効画素領域の中心と一致させているが、図 1 1 に示すように位置決め用傾斜面が傾斜しているので、レンズ 4 0 の光軸と撮像素子 1 の法線がずれる、いわゆる「θずれ」の問題が生じ易い。そのためレンズ部材の取付作業には、微調整機構を有する取付装置を必要とする。

【 0 0 1 0 】

さらに、図 1 0 及び図 1 1 に示した従来の撮像装置では、光学系におけるレンズ 4 0 とそれを支持する機構部（レンズ取付部材 4 1 および脚 4 2）との間の取付誤差を無くすために、それら部材を一体化している。しかし、一体化のためには各部材 4 0、4 1、4 2、4 3 を一体成形する必要がある。さらに、光を集光するためのレンズ 4 0 だけを透明とし、他の部分を遮光しなければ光ノイズが発生する。したがって、一体成形した後に、レンズ 4 0 以外の部分を黒色に塗装する後工程を必要とする。

【 0 0 1 1 】

また、レンズ 4 0 の部分には透明な材料（例えばアクリル（PMMA））を用い、他の部分には黒色の材料を用いて、2 色成形を行うことで製作できるが、レンズ 4 0 のように、その曲率半径に精度を要する光学部材を 2 色成形で製作することは、技術的にきわめて困難であり、高い量産技術を要するという問題がある。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の撮像装置は、以上のように構成されていたので、量産時には、撮像装置を組み立てる際に、個別に、焦点調整を行う必要があり、量産効率が低いという問題があった。

【 0 0 1 3 】

また、焦点調整を行うので、撮像装置の構成部材が多くなるという問題があった。

【 0 0 1 4 】

更に、焦点の無調整化を図るためには、構成部材の成形精度を上げるとともに、各部材の組立作業に高い精度を要するという問題があった。

【 0 0 1 5 】

更に、正確に合焦させる目的で、光学系のレンズとホルダとを互いに対して正確に位置決めするには、レンズとホルダとの一体成形など、量産技術として困難な製造を行う必要があった。

【 0 0 1 6 】

更に、レンズとホルダを一体成形で製作した場合、光学的ノイズの問題を解決するために、ホルダの部分を遮光するための後工程（例えば、黒色塗料を塗布）を必要としたり、2色成形など量産技術として困難な製造を行う必要があった。

【 0 0 1 7 】

更に、撮像素子の下側に基板を配置するので、撮像装置の大きさを決める要素には、光学系から定まる光学的寸法だけでなく基板の厚みも含まれるという問題点があった。

【 0 0 1 8 】

更に、従来の構成では、撮像素子の一部に光学ホルダを接触させる構造の場合、基板を取り付ける位置を自由に選択できないという問題点があった。

【 0 0 1 9 】

本発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、構成部材の点数を減らし、且つ組立誤差を低減し、焦点の無調整化を図った量産性の高い小型の撮像装置を得ることである。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の撮像装置は、対向する第1の表面と第2の表面を有するとともに前記第1の表面内の一部に撮像面を有する撮像素子と、被写体からの光像を前記撮像素子の撮像面で結像させるための光学系と、前記光学系と前記撮像素子とに係合する支持手段とを有する。前記支持手段は前記光学系が当接する第1の当接部と前記撮像素子が当接する第2の当接部とを有する。前記光学系は前記第1の当接部に直接当接するように固定され、前記撮像素子は、前記第1の表面が

前記第 2 の当接部に直接当接するように固定される。

【 0 0 2 1 】

請求項 2 に記載の撮像装置は、請求項 1 に記載の装置において、前記撮像装置は光学系保持部材を更に含む。前記光学系が前記光学系保持部材と前記支持手段との間に挟持されて固定されるように、前記光学保持部材が前記光学系と前記支持手段とに係合する。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に記載の撮像装置は、請求項 2 に記載の撮像装置において、前記撮像装置は前記撮像素子に電氣的に接続される基板を更に含み、前記基板は前記撮像面が露出する開口部を有するとともに前記支持手段に固定される。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に記載の撮像装置は、請求項 1 に記載の撮像装置において、前記撮像面を除く前記第 1 の表面が前記支持手段に対して当接する。

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記第 2 の当接部は凸部であり、この凸部が前記開口部を通して、前記撮像面を除く前記撮像素子の前記第 1 の表面に当接する。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記撮像装置が撮像素子保持手段を更に含み、前記撮像素子が前記撮像素子保持手段と前記支持手段との間に挟持されるように、前記撮像素子保持手段が前記第 2 の表面と前記支持手段とに係合する。

【 0 0 2 6 】

請求項 7 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記支持手段と前記基板及び前記撮像素子保持手段は接着材により互いに固定され、前記接着材が、前記第 2 の当接部と前記第 2 の当接部に当接する前記第 1 の面とを除く部分に塗布される。

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に記載の撮像装置は、請求項 7 に記載の撮像装置において、前記接着材

が紫外線硬化型の接着材である。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 は、本発明による撮像装置の構成を示す。図 1 において、1 は固体デバイスである CCD (Charge Coupled Device) センサや CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor) センサ等の撮像素子、1 a は撮像素子内にて光電変換を行う有効画素領域、2 は基板、3 は光学系、4 は前記光学系 3 を支持するホルダ、5 はホルダ 4 に対して光学系 3 を固定するバレル、6 は前記撮像素子 1 をホルダ 4 に対して固定するセンサ支持板、7 は赤外線カットフィルタである。

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) と図 2 (b) は、図 1 に示した撮像装置の光学系 3、ホルダ 4 及びバレル 5 の外部形状を示す。図 2 (c) と図 2 (d) は、内部形状を示す。図 2 (c) は、図 1 に示した構成図に対応する。

【 0 0 3 0 】

図 1 において、撮像素子 1 はベアチップ（半導体ウェハから切り出したもので、パッケージを有しない）であり、その上面に、光学系 3 によって結像した被写体の光像を電気信号として変換する有効画素領域 1 a と、撮像素子 1 以外の回路と電氣的に結合するための電極 1 b とを有する。図 3 (a) は撮像素子 1 と基板 2 との接合部の拡大図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の矢印 C 方向からみた図である。小型で薄型の撮像装置を構成しようとする場合は、薄膜のフレキシブル基板 (FPC: Flexible Printed Circuit board) を用いて、薄型の基板 2 を実現する。例えばポリイミド基板を用いることにより $50\mu\text{m}$ ~ $80\mu\text{m}$ 程度の厚みの基板が実現できる。本発明では基板の種類、材質は特に問わない。基板 2 は、開口部 2 a を有しており、その開口部 2 a 内に撮像素子 1 の有効画素領域 1 a が露出するように、撮像素子 1 と基板 2 とが接合されている。基板 2 上に配線された回路線 2 b が、撮像素子 1 内に形成した回路の出力端子である端子部 1 b に対して、銅バンプを介して接合される (CO

F : C h i p O n F P C) 。これにより、基板 2 と撮像素子 1 との間の電氣的な接続がなされる。有効画素領域 1 a は基板 2 の開口部 2 a を介して光学系 3 からの光像を受光する。

【 0 0 3 1 】

光学系 3 は、被写体からの光を集光して、撮像素子 1 の有効画素領域 1 a 内で結像させるレンズ 3 a と、前記レンズ 3 a を他の部材に固定するのに必要な鏑 3 b とから構成されている。レンズ 3 a と鏑 3 b とは、光学系 3 を作成する際に一つの部品として同一部材で成形されている。ホルダ 4 は前記光学系 3 、赤外線カットフィルタ 7 及び撮像素子 1 を支持する手段である。また、ホルダ 4 は、被写体像以外の光を遮光するための役割も果たしており、外光を遮断する目的で、光を通さない黒色の材料、例えば、ポリカーボネイド (P C) などで作成される。バレル 5 は、ホルダ 4 上に配置した光学系 3 を上から保持するための手段であり、ホルダ 4 と同様に光を通さない黒色の材料にて製作される。赤外線カットフィルタ 7 は、撮像素子 1 の分光感度特性と人間の比視感度特性 (s p e c t r a l l u m i n o u s e f f i c i e n c y) を合わせるための感度補正フィルタである。通常は色ガラスや、透明ガラス上に色フィルタを蒸着することで実現している。センサ支持板 6 は、ホルダ 4 に対して撮像素子 1 を保持及び固定するための板である。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、図 1 に示した撮像装置を構成している各手段を示す分解図である。光学系 3 は光学性能に影響を与えない鏑 3 b をホルダ 4 の接触面 4 c に対して接触させる。光学系 3 を基準として考えた場合、合焦性能に関する距離であるフランジバックの基準位置は、光学系 3 の鏑 3 b の接触面 3 c となり、接触面 3 c から有効画素 1 b までの距離がフランジバックとなる。上記鏑 3 b は接触面 3 c を平面にて形成することができ、その部分をホルダ 4 の接触面 4 c に押し当てることで容易にホルダ 4 に取り付けることができ、また取り付け誤差が生じない。

【 0 0 3 3 】

ホルダ 4 側にも、光学系 3 との接触面 4 c を設け、光学系 3 の接触面 3 c とホルダ 4 の接触面 4 c との接合部分には、どんな部材も介在させず、直接それぞれ

の接触面を互いに当接させる。したがって、ホルダ 4 と光学系 3 は、単に接合しているだけであり、接着等による固定はされていない。

【 0 0 3 4 】

バレル 5 は、ホルダ 4 上に配置された光学系 3 に対して上から覆い被さるように取り付けられ、バレル 5 の部位 5 a と 5 b (図 4) にて、ホルダ 4 に固定される。部位 5 a に塗布された接着部材 (黒帯で示す部分) により、バレル 5 と光学系 3 とを接着する。また、部位 5 b に塗布された接着部材により、バレル 5 とホルダ 4 とを接着する。光学系 3 とホルダ 4 は、それぞれの接触面 3 c と接触面 4 c が互いに接触した状態で固定される。また、ホルダ 4 には、接着の際、余剰分の接着材が逃げていくように逃げ溝 4 d を設けている。さらに、バレル 5 は開口部 (アパーチャ) 5 c を有し、前記開口部 5 c を通して、撮像に必要な被写体の光像を入射させ、光学的絞りの役割を果たす。

【 0 0 3 5 】

また、上記部位 5 a と 5 b に塗布する接着材は、光学系 3 やホルダ 4 側に塗布してもよい。この場合、光学系 3 の接触面 3 c とホルダ 4 の接触面 4 c との間に接着材が入り込まないような位置に接着材を塗布すれば同じ効果が得られる。

【 0 0 3 6 】

光学系 3、バレル 5 及びホルダ 4 を上記のように構成することにより、図 1 0 に示した従来例のような、量産には不向きな、若しくは、高い量産技術を必要とする一体成形や 2 色成形などを行わずに、合焦性能に影響する取付誤差を生じない構成を実現できる。また、光学系 3 の光軸が、撮像素子 1 の撮像領域である有効画素領域 1 a の中心点を通過するように、光学系 3 を位置決め (図 4 の X Y 方向。Y は紙面に対して垂直な方向) するためには、例えば、バレル 5 の内側の形状や寸法、光学系 3 の外周寸法 (鏑 3 a 部) およびホルダー 5 のバレル 5 との接触面の寸法を互いに整合させておけば、光軸を合わせる作業を特に必要としない。また、図 1 1 に示した従来技術において生じやすい θ ずれの問題も生じない。

【 0 0 3 7 】

赤外線カットフィルタ 7 は、ホルダー 5 に対して接着材で接着される。赤外線カットフィルタ 7 の Z 方向の位置精度は合焦性能に影響しないのでその説明は略

す。

【 0 0 3 8 】

図 5 は撮像素子 1 を取り付ける方向から見たホルダ 4 示す。ホルダ 4 は、撮像素子 1 を支持する手段となる 2 つの凸部 4 a を有している。前記凸部 4 a が基板 2 の開口部 2 a を通って、有効画素領域 1 a を除く撮像素子 1 上の領域に接触する。凸部 4 a と撮像素子 1 との接触面には、接着材等どんな部材も介在させない。上記のように撮像素子 1 を支持する手段を凸形状 (4 a) とすることで、基板 3 を介さず撮像素子 1 に直接接触させることが可能となり、基板 3 の厚みのばらつきに関係なく、合焦性能を左右する部品の位置決めを行うことができる。上記の構造により、撮像素子 1 の有効画素領域 1 a の側に配置された基板が、凸部 4 a よりも光学系 3 に近づく。したがって、基板の厚みは、撮像装置の光軸方向の寸法に影響しないから、撮像装置の小型化を図る場合に有利となる。

【 0 0 3 9 】

センサ支持板 6 は、ホルダ 4 の下部に配置された撮像素子 1 および基板 2 を下から固定するために取り付けられる。センサ支持板 6 の周囲 (図 1 の 4 b) に塗布された接着材により、撮像素子 1、ホルダ 4 及びセンサ支持板 6 を互いに接着させる。また、基板 2 とホルダ 4 間の部位に塗布された接着材により、基板 2 とホルダ 4 とを接着する。センサ支持板 6 が、ホルダ 4 と撮像素子 1 とに、接着されて固定することにより、前記撮像素子 1 はその上部をホルダの凸部 4 a に押し当てられたまま固定される。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、合焦性能に影響を及ぼす種々の誤差を示す。成形時に生じる光学系 2 の寸法の誤差に起因する Bf の誤差を ΔA とする。光学系 3 とホルダ 4 との間は、従来技術のような接着材で接合せず、当接させているだけなので、従来技術のように接着材の厚みによる Z 軸方向の取付誤差は生じない。また、ホルダ 4 と撮像素子 1 の上面とを当接させているだけで接着材を使用しないので、従来技術のような接着材の厚みによる Z 軸方向の取り付けの誤差は生じない。

【 0 0 4 1 】

赤外線カットフィルタ 7 は、レンズ部 3 a から撮像素子 1 の有効画素領域 1 a

までの間のどの位置に設けても、光学的に結像条件に影響を与えないので、赤外線カットフィルタ 7 の取付誤差は合焦性能に影響を与えない。したがって、赤外線カットフィルタ 7 の厚みのばらつきのみが合焦性能に影響を与えることになる。赤外線カットフィルタ 7 の厚みの誤差を、赤外線カットフィルタ 7 の屈折率を考慮して空気換算したときの値を ΔB とする。

【 0 0 4 2 】

次に、撮像素子 1 の厚みのばらつき（撮像素子 1 底面から有効画素領域 1 a までの高さ）を ΔC とする。ホルダ 4 の当接面 4 c（又はレンズの接触面 3 c）から、凸部 4 a が撮像素子に当接する面までのホルダの寸法の誤差を ΔD とする。本構成では、撮像素子 1 の上面側にホルダ 4 を押し当てているので、 $B f$ はレンズ部 3 a から有効画素 1 a 領域までの距離で決まり、撮像素子 1 の厚みの誤差 ΔC および基板 2 の厚みの誤差は、合焦性能に関する誤差として加算されない。したがって、合焦性能に影響を与える誤差は $(\Delta A + \Delta B + \Delta D)$ となり、 $(\Delta A + \Delta B + \Delta D)$ の値が光学系 2 の焦点深度 $\Delta \delta$ より小さければ焦点調整をする必要がない。

【 0 0 4 3 】

上述した個々の誤差について述べる。小型で且つ薄型の撮像装置を構成する目的で、例えば、光学系 3 の画角を標準的な $50 \sim 55$ 度を選び、撮像素子 1 の有効画素領域 1 a の大きさを $1/5 \sim 1/7$ インチの光学系サイズとすると、そのレンズの厚みは数 mm 程度となる。したがって、光学系 3 の寸法の誤差から、 ΔA は $\pm 10 \sim 20 \mu m$ 程度であると想定される。また、 $B f$ は上記光学系 3 の場合は、 $2 \sim 4 mm$ 程度であり、光学系 3 から撮像素子 1 上面までのホルダ 4 の寸法は上記 $B f$ にほぼ等しい。同様に、ホルダ 4 の寸法の誤差は $\pm 10 \sim 20 \mu m$ が想定される。金型などを使って射出成形する際に、上記寸法誤差には、射出成形材料の線膨張係数のばらつきなどが含まれる。赤外線カットフィルタ 7 の厚みを $0.55 mm$ として厚みばらつきを $\pm 20 \mu m$ と予測する。赤外線カットフィルタ 7 は、ガラスで製作されることが多い。ガラスの屈折率は $n = \text{約} 1.5$ である。よって誤差 ΔB は、約 $\pm 6.7 \mu m$ となる。

【 0 0 4 4 】

例えば、数値の一例を示すと、誤差の最大値は下記のようになる。

$$\Delta A + \Delta B + \Delta D = \pm 20 \pm 6.7 \pm 20 = \pm 46.7 \mu m$$

一方、本撮像装置の焦点深度の概算は、光学系のF値（明るさ）と最小錯乱円の大きさによって算出できる。撮像素子1の場合、最小錯乱円は、画素の大きさに置き換えることができる。したがって、いま、F値を2.8、撮像素子1の画素の大きさを $20 \mu m$ とすると、焦点深度 $= \pm 2.8 \times 20 \mu m = \pm 56 \mu m$ となる。この計算による焦点深度は、撮像装置の合焦に寄与する最大誤差 $\pm 46.7 \mu m$ よりも大きいので、十分に合焦した画像を撮像することが可能である。上記数値は一例であり、F値、画素の大きさ、光学系の画角や撮像素子の大きさは上記に限るものではない。

【0045】

図6（b）は、図8に示す従来の撮像装置に、本発明と同様の赤外線カットフィルタ34を設けた場合の合焦誤差の要因を示す。従来技術では、また、リードと支持部材32との一体成形が困難である場合に生じる、支持部32と基板8との接着材の厚みの誤差 ΔG を加味すればさらに全体の誤差は大きくなる。例えば、レンズ33のBfの誤差 ΔA を $\pm 10 \sim 20 \mu m$ 、支持部材32の寸法誤差 ΔD を $\pm 10 \sim 20 \mu m$ と仮定する。また、凹部に入る接着材の量が少なく、撮像素子1が取り付け部32cより浮くことがなければ、誤差 ΔE は、ゼロとすることができる。基板面をホルダに当接することで、撮像素子1を位置決めするので、撮像素子1の厚み $400 \mu m$ に対して、その厚み誤差 $\Delta C = \pm 30 \mu m$ が生じる。レンズ33と支持部材32との接着材の層の誤差 ΔF は数 μm 以下である。いま ΔF を $4 \mu m$ と仮定すると、合焦誤差の最大値は下記のようになる。

$$\begin{aligned} & \Delta A + \Delta B + \Delta C + \Delta D + \Delta F \\ &= \pm 20 \pm 6.7 \pm 30 \pm 20 \pm 4 \mu m \\ &= \pm 80.7 \mu m \end{aligned}$$

【0046】

本実施の形態による撮像装置はレンズ33と支持部材32との間の接着材による誤差 ΔF が生じない。さらに、撮像素子1は、フリップチップ実装されているので有効画素領域1aが形成される面が、撮像素子1の取付の基準となる。した

がって、撮像素子 1 の厚みの誤差 ΔC は、合焦性能として影響を与える誤差に加算されない。よって、本実施の形態に示す撮像装置による構成では、合焦性能に影響を与える誤差が大幅に小さくなり、合焦調整をするための手段を必要としなくなる。また、従来の構成よりも緩やかな組立精度で、合焦調整を実現できる。

【 0 0 4 7 】

また、撮像素子 1、ホルダ 4 及びセンサ支持板 6 を互いに固定する接着材として、紫外線によって硬化する UV 硬化材を用いてもよい。UV 硬化材は低温にて高速で硬化するので、組立作業中に上記各部材間の位置ずれが生じにくい。また、UV 硬化時に接着材自体の収縮が小さいので、さらに上記各部材間の位置ずれが生じにくい。また、熱収縮が小さく、耐熱性が大きいので、熱の影響を受けにくい撮像装置を得ることができる。UV 硬化材は、図 1 の 4 b に示す個所に塗布し、その後 UV 照射を行うことで硬化し、各部材を相互に固定することができる。

【 0 0 4 8 】

上記のように撮像装置を構成することによって、焦点調整を行う機構が不要となるので、構成する部品点数を少なくすることができる。

【 0 0 4 9 】

また、本発明では光学系 2 a のレンズ形状は両凸レンズであるが、レンズ形状を凹と凸との組み合わせで構成しても問題ない。

【 0 0 5 0 】

本発明では、保持手段であるバレル 5 を、光学系 3 とホルダ 4 とに接着することで、光学系 3 とホルダ 4 とを固定した。しかし、接着材を用いずに、バレル 5、ホルダ 4 及び光学系 3 の間の寸法をよく整合させて、バレル 5 をホルダ 4 に圧入させることにより嵌合させてもよい。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明の撮像装置は、以下のような効果を奏する。請求項 1 に記載の撮像装置は、対向する第 1 の表面と第 2 の表面を有するとともに前記第 1 の表面内の一部に撮像面を有する撮像素子と、被写体からの光像を前記撮像素子の撮像面で結像

させるための光学系と、前記光学系と前記撮像素子とに係合する支持手段とを有する。前記支持手段は前記光学系が当接する第 1 の当接部と前記撮像素子が当接する第 2 の当接部とを有する。前記光学系は前記第 1 の当接部に直接当接するように固定され、前記撮像素子は、前記第 1 の表面が前記第 2 の当接部に直接当接するように固定される。したがって、合焦精度に起因する誤差要因を削減し、焦点の無調整化を実現できる。組み立て時に焦点調整を行う必要が無いので、量産効率をあげることができる。さらには焦点調整に必要な機構部を不要なので、構成部品の低減化を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

請求項 2 に記載の撮像装置は、請求項 1 に記載の装置において、前記撮像装置は光学系保持部材を更に含む。前記光学系が前記光学系保持部材と前記支持手段との間に挟持されて固定されるように、前記光学保持部材が前記光学系と前記支持手段とに係合する。したがって、簡単な構成でレンズをホルダーに固定保持することができるるとともに焦点の無調整化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 3 に記載の撮像装置は、請求項 2 に記載の撮像装置において、前記撮像装置は前記撮像素子に電氣的に接続される基板を更に含み、前記基板は前記撮像面が露出する開口部を有するとともに前記支持手段に固定される。したがって、支持手段を撮像素子に直接接触させて位置決めすることが可能となる。基板の厚みばらつきに関係なく、合焦性能に関する寸法の位置決めを行うことができ、かつ従来の撮像装置の構成に比べ基板の厚み分の高さを削減することで撮像装置の小型化が図れる。

【 0 0 5 4 】

請求項 4 に記載の撮像装置は、請求項 1 に記載の撮像装置において、前記撮像面を除く前記第 1 の表面が前記支持手段に対して当接する。したがって、撮像素子の厚みのばらつきが合焦性能に寄与しない。

【 0 0 5 5 】

請求項 5 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記第 2 の当接部は凸部であり、この凸部が前記開口部を通して、前記撮像面を除く前記

撮像素子の前記第 1 の表面に当接する。したがって、撮像素子を支持する手段を簡単な凸形状とすることで、基板を介さず、撮像素子に支持手段を接触させることができる。これにより、基板の厚みのばらつきに関係なく、合焦性能に関する寸法の位置決めを行うことができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 6 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記撮像装置が撮像素子保持手段を更に含み、前記撮像素子が前記撮像素子保持手段と前記支持手段との間に挟持されるように、前記撮像素子保持手段が前記第 2 の表面と前記支持手段とに係合する。したがって、簡単な構成で撮像素子をホルダーに固定保持することができる。

【 0 0 5 7 】

請求項 7 に記載の撮像装置は、請求項 3 に記載の撮像装置において、前記支持手段と前記基板及び前記撮像素子保持手段は接着材により互いに固定され、前記接着材が、前記第 2 の当接部と前記第 2 の当接部に当接する前記第 1 の面とを除く部分に塗布される。したがって、撮像素子とホルダーとを強く固定保持することができる。

【 0 0 5 8 】

請求項 8 に記載の撮像装置は、請求項 7 に記載の撮像装置において、前記接着材が紫外線硬化型の接着材である。したがって、組み立て時に部材間の位置精度を上げることができ、耐熱性が高い接合を実現できる

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による撮像装置の構成を示す図である。

【図 2】 (a) から (d) は、本発明による撮像装置の構成を示す外形図および内部の構成を示した図であり、(a) は平面図、(c) は (a) の線 c - c に沿ってみた断面図、(b) は (a) の矢印 B の方向からみた側面図、(d) は、(a) の線 d - d に沿ってみた断面図である。

【図 3】 (a) と (b) は本発明による撮像素子と基板の構成を示し、(a) は側面図、(b) は (a) の矢印 C の方向からみた平面図である。

【図 4】 本発明の撮像装置の分解側面断面図である。

【図 5】 撮像素子を取り付ける方向からみたホルダを示す図である。

【図 6】 (a) と (b) は合焦性能に影響を及ぼす撮像装置の誤差要因を示し、(a) は本発明の例を示し、(b) は図 8 の従来技術の構成に本発明の赤外線フィルタを設けた場合を示す。

【図 7】 従来技術による撮像装置の構成を示した図である。

【図 8】 従来技術による撮像装置の他の構成を示した図である。

【図 9】 図 8 に示した撮像装置の合焦性能に影響する各部の寸法誤差を示した図である。

【図 10】 従来技術による撮像装置の更に他の構成を示す。

【図 11】 図 10 に示す撮像装置の取付誤差を示す。

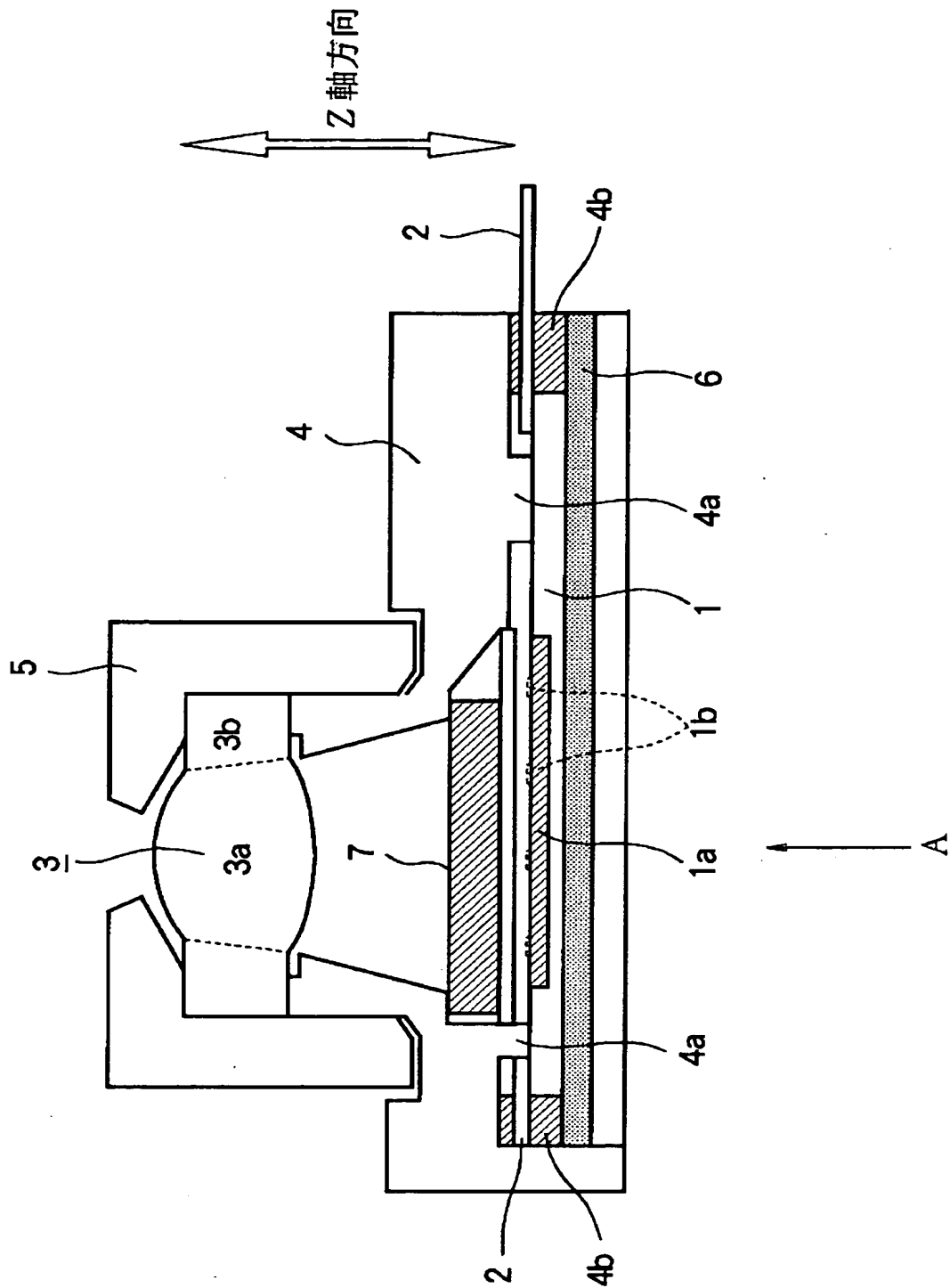
【符号の説明】

1 撮像素子、 1 a 有効画素領域、 1 b 端子部、 2 基板、 2 a 開口部、 2 b 回路線 (リード)、 3 光学系、 3 a レンズ、 3 b 鍔、 3 c 接触面、 4 ホルダ、 4 a 凸部、 4 b UV硬化型接着材、 4 c 接触面、 4 d 逃げ溝、 5 バレル、 5 a 接着部位 (光学系との接着)、 5 b 接着部位 (ホルダとの接着)、 6 センサー支持板、 7 赤外線カットフィルタ、 20 レンズ、 21 レンズバレル、 21 a ネジ部 (レンズバレル)、 22 後絞り手段、 23 レンズホルダ、 23 a ネジ部 (レンズホルダ)、 23 b 位置決め部、 24 赤外線カットフィルタ、 25 撮像素子、 25 a 有効画素領域、 25 b ボンディングワイヤ、 25 c リード、 26 基板、 30 絞り板、 30 a 入射孔 (絞り孔)、 31 フィルタ、 32 支持部材、 32 a 位置決部 (絞り板用)、 32 b 位置決部 (レンズ用)、 32 c 位置決部 (撮像素子用)、 33 レンズ、 34 赤外線カットフィルタ、 35 撮像素子、 35 a 有効画素領域、 35 b ボンディングワイヤ、 36 リード、 37 接着材、 39 接着材の層

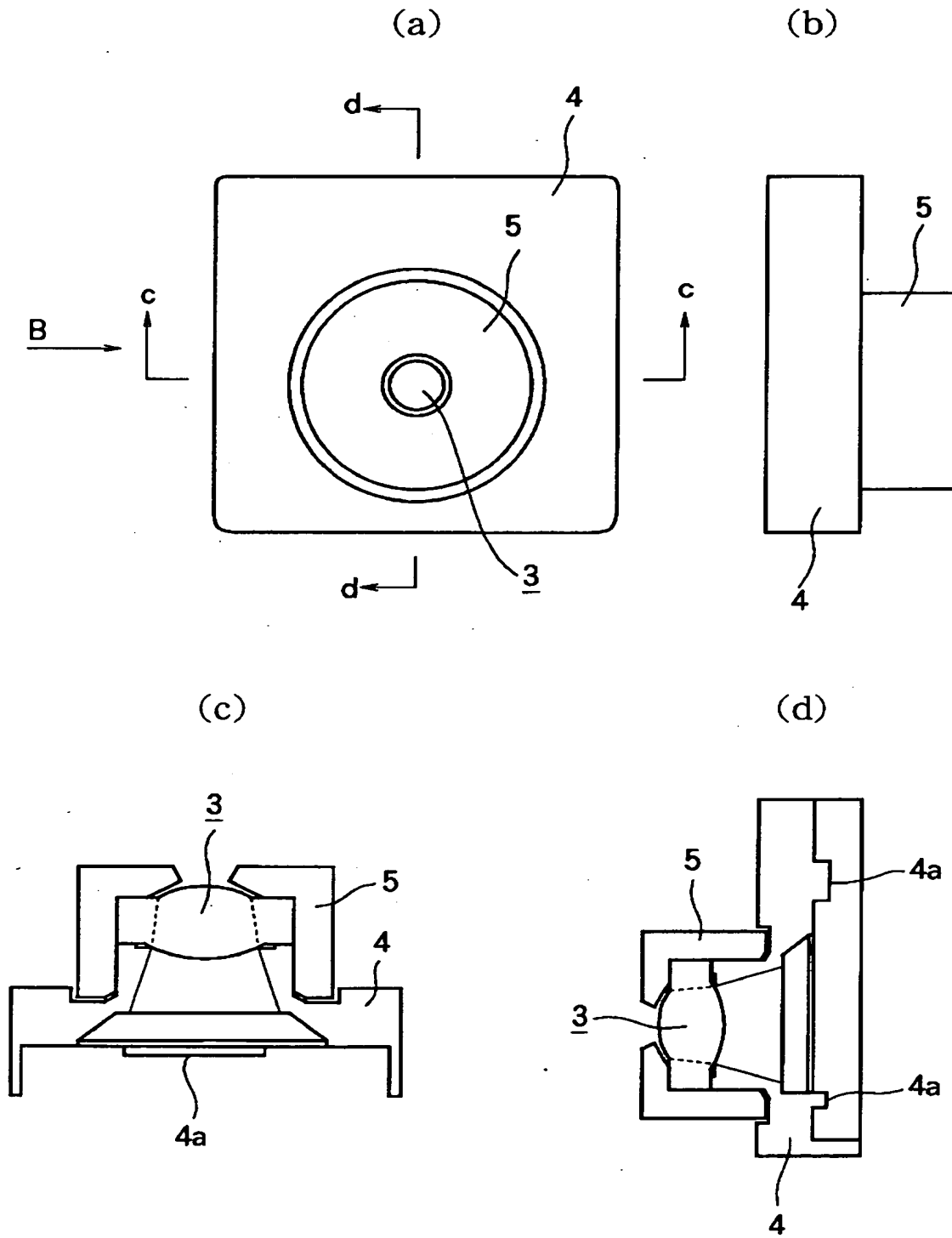
【書類名】

図面

【図 1】

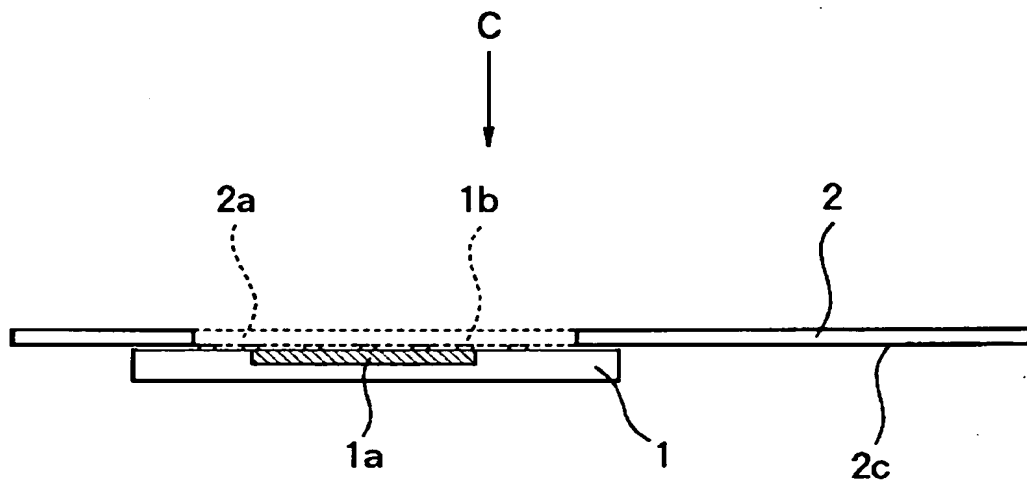


【図 2】

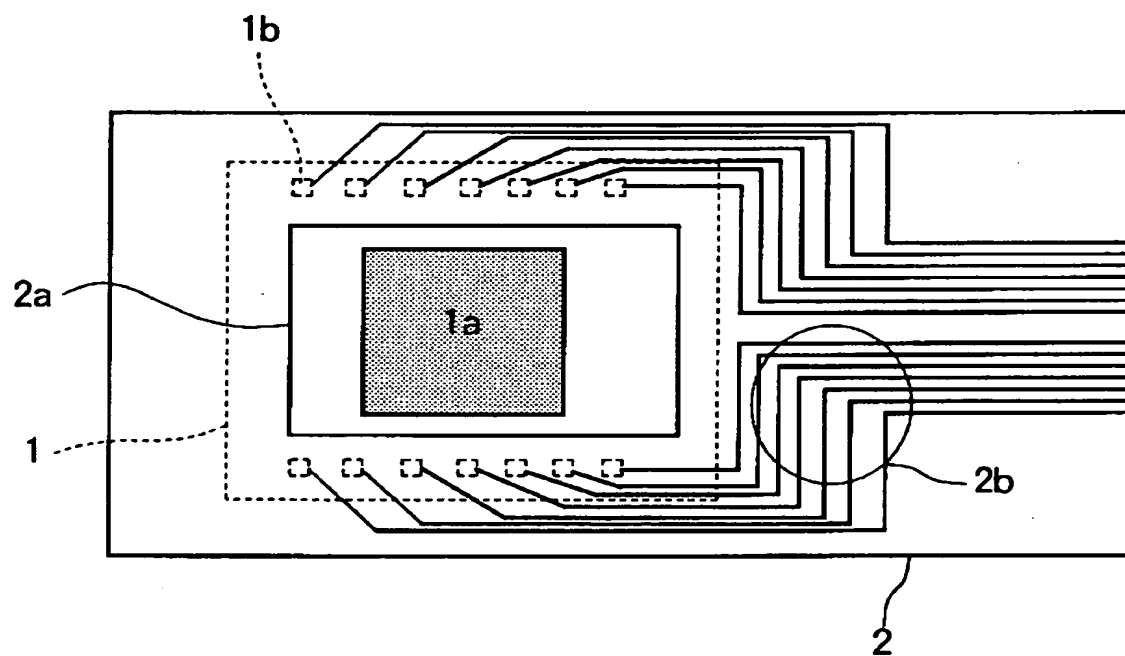


【図 3】

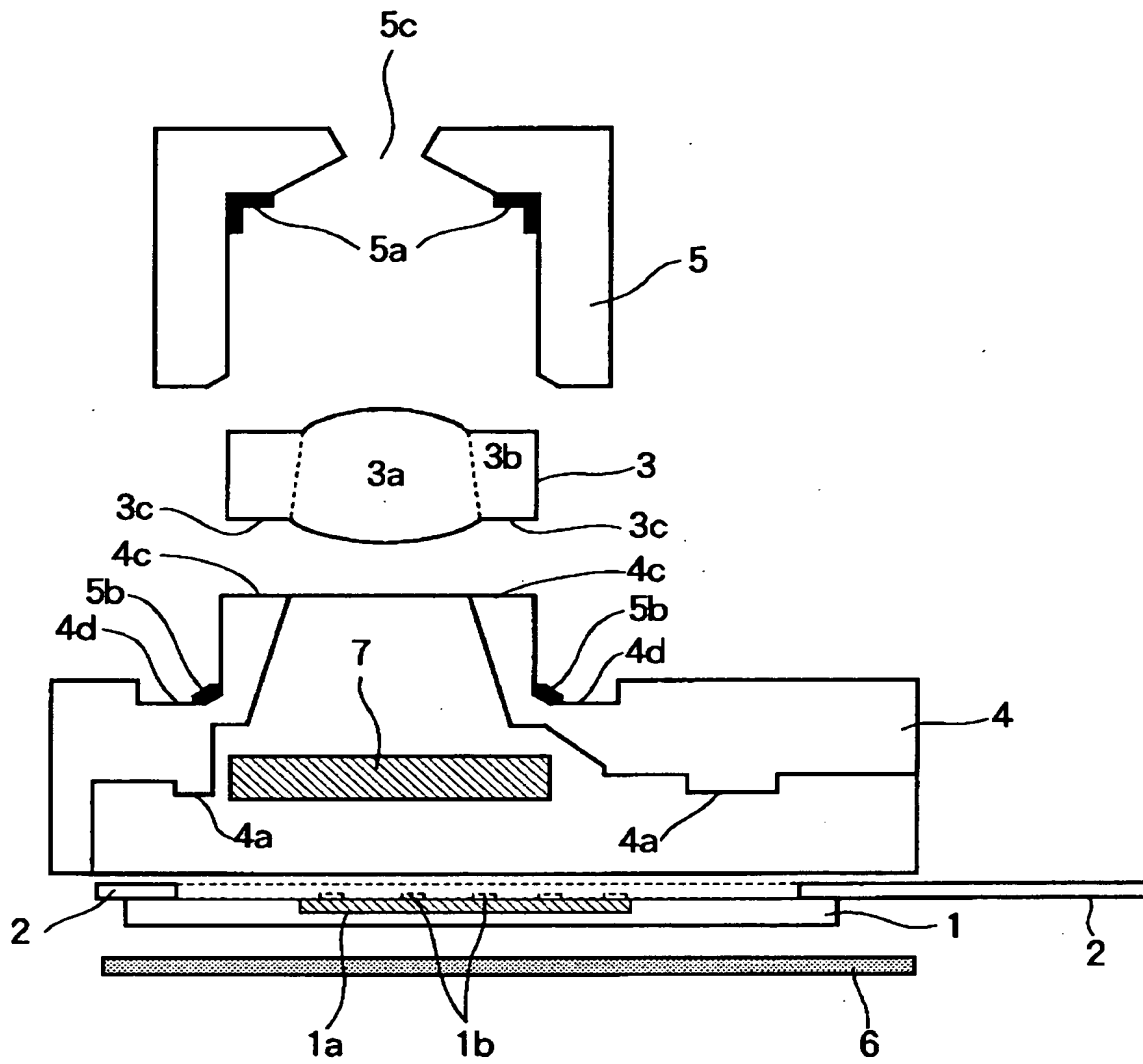
(a)



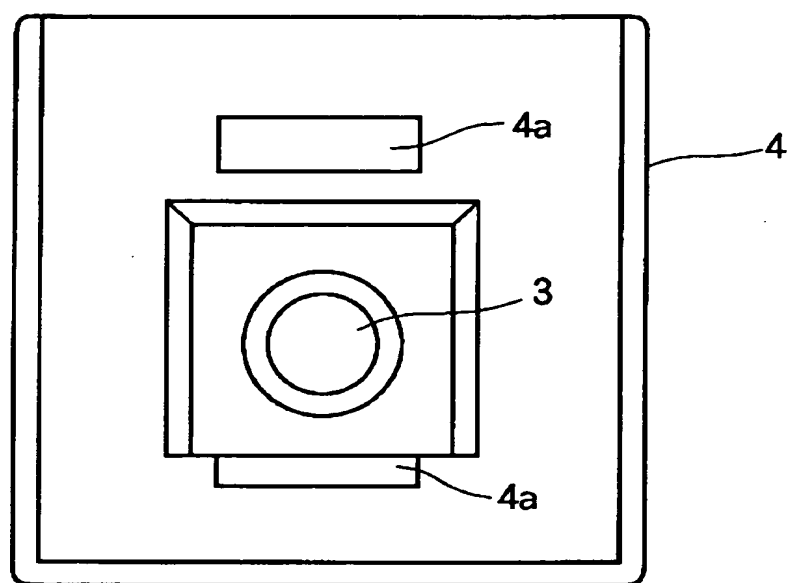
(b)



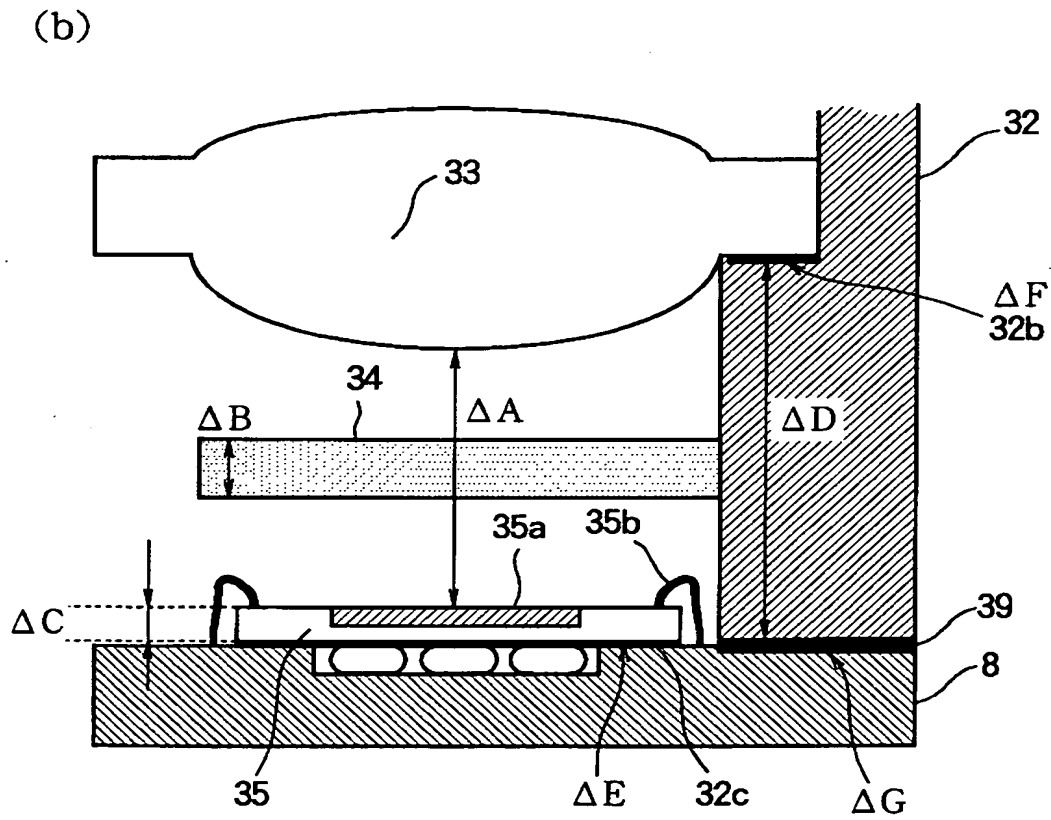
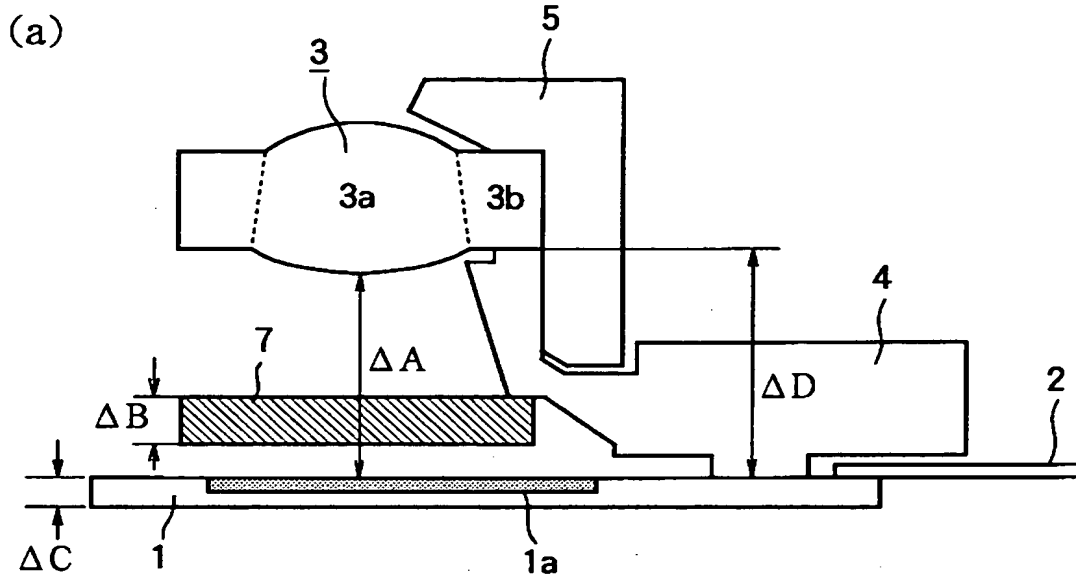
【図 4】



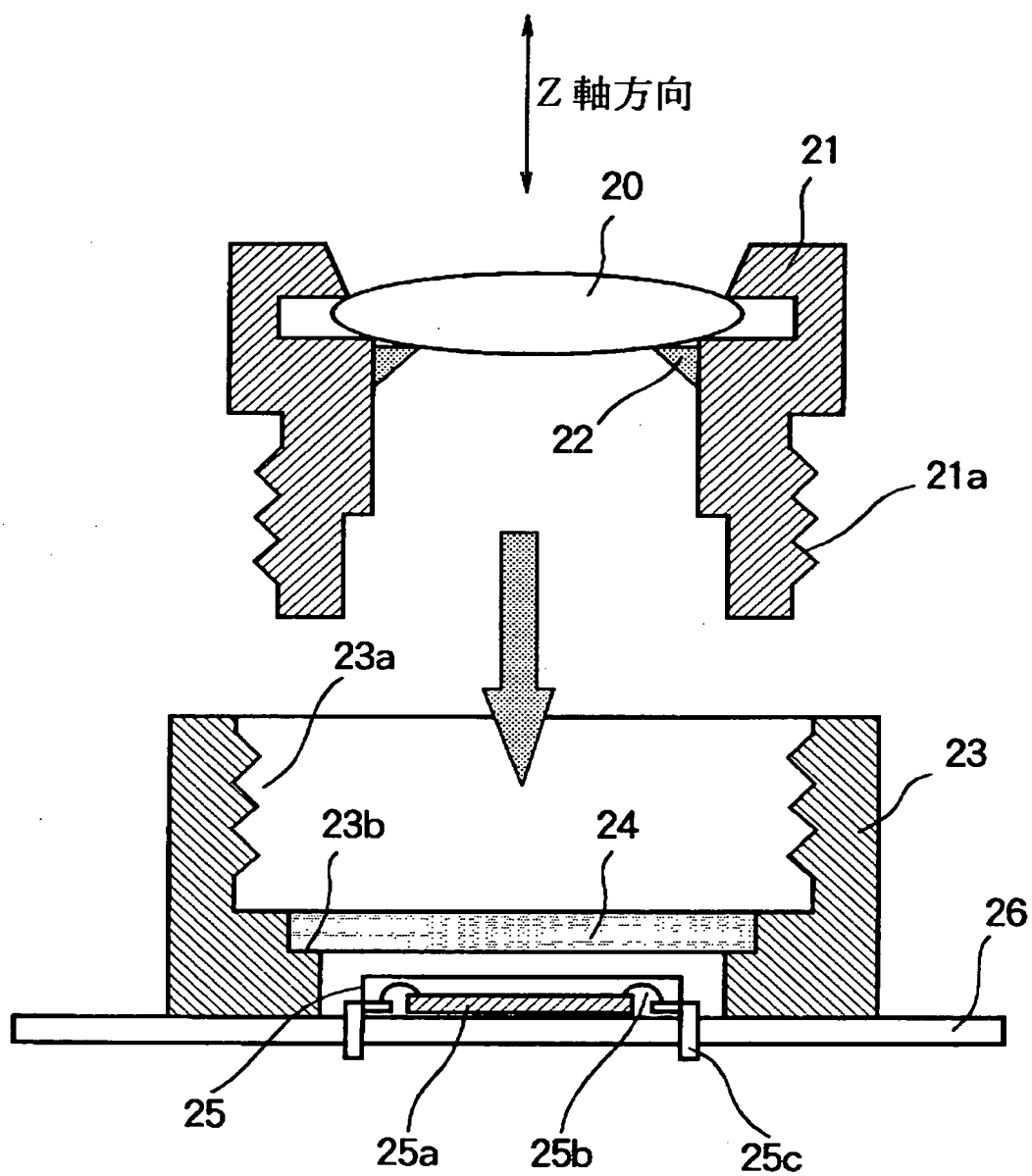
【図 5】



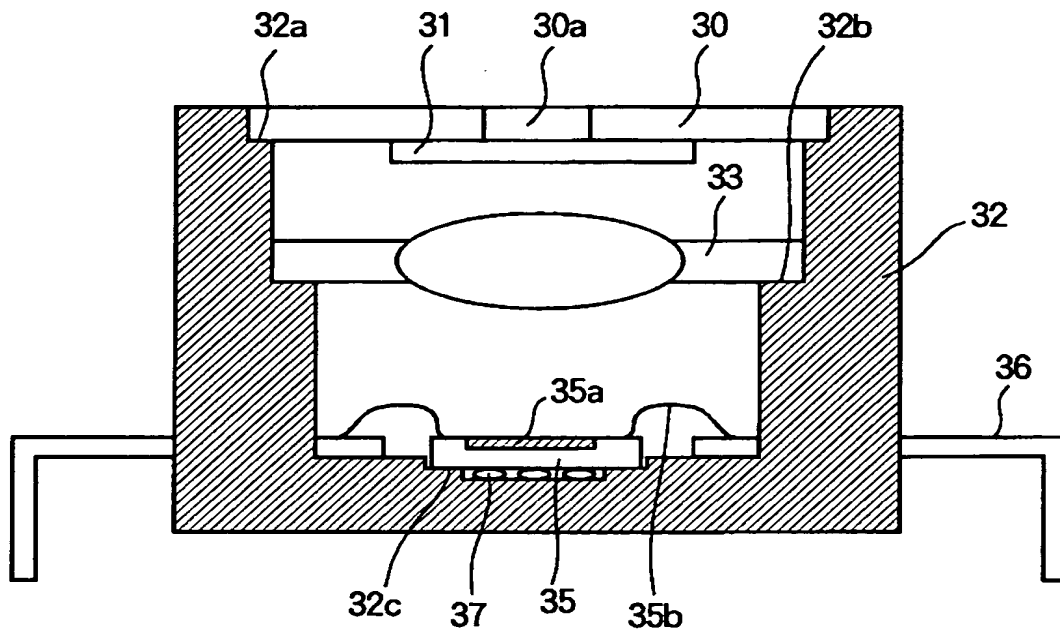
【図 6】



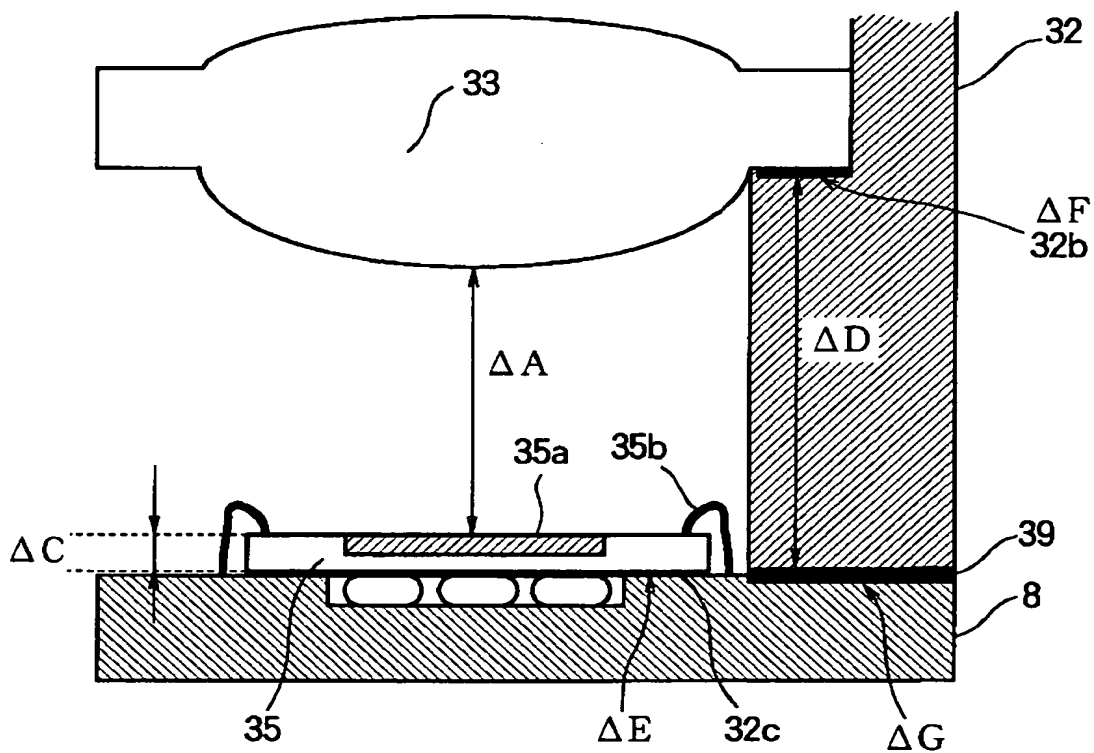
【図 7】



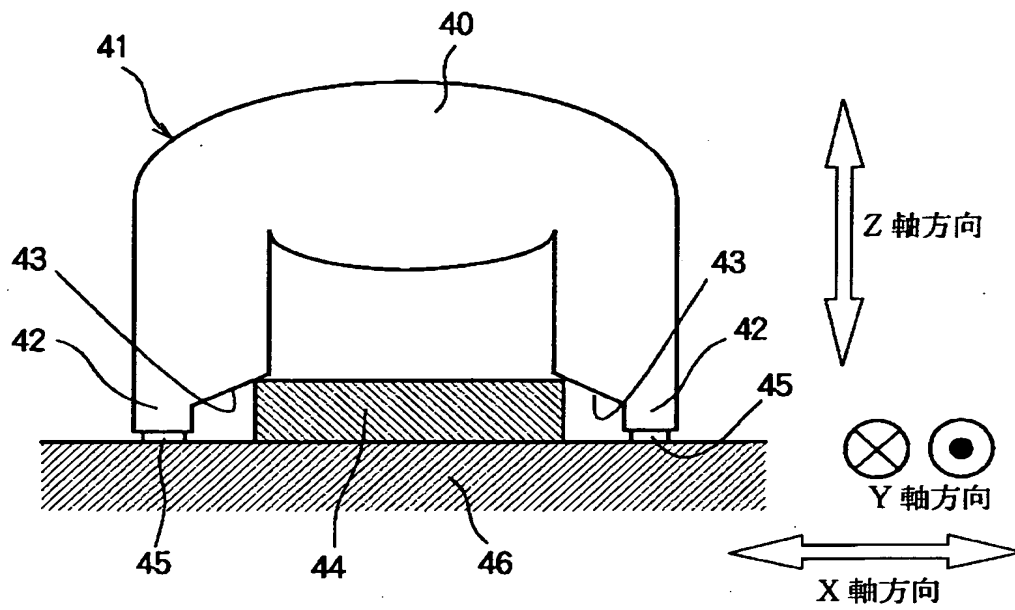
【図 8】



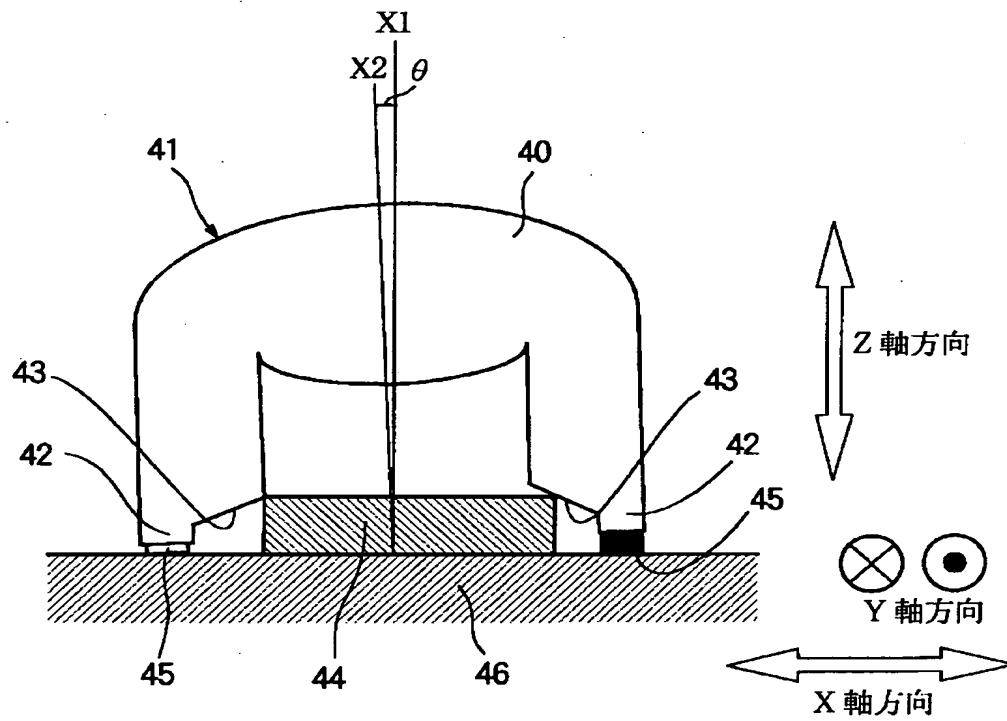
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 焦点を調整する必要がない小型の撮像装置を得る。

【解決手段】 対向する第 1 の表面と第 2 の表面を有するとともに前記第 1 の表面内の一部に撮像面 1 a を有する撮像素子 1 と、被写体からの光像を前記撮像素子の撮像面で結像させるための光学系 3 と、前記光学系 3 と前記撮像素子とに係合する支持手段 4 とを有する。前記支持手段 4 は前記光学系 3 が当接する第 1 の当接部 4 c と前記撮像素子 1 が当接する第 2 の当接部 4 a とを有する。前記光学系 3 は前記第 1 の当接部 4 c に直接当接するように固定され、前記撮像素子 1 は、前記第 1 の表面が前記第 2 の当接部 4 a に直接当接するように固定される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社